

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I		
G01R 31/26		G01R 31/26		J
G06F 11/22	310	G06F 11/22	310	R

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全12頁)

(21) 出願番号 特願平9-9158

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月22日

(71) 出願人 000004178

ジェイエスアール株式会社

東京都中央区築地2丁目11番24号

(72) 発明者 井上 和夫

東京都中央区築地二丁目11番24号 日本合

成ゴム株式会社内

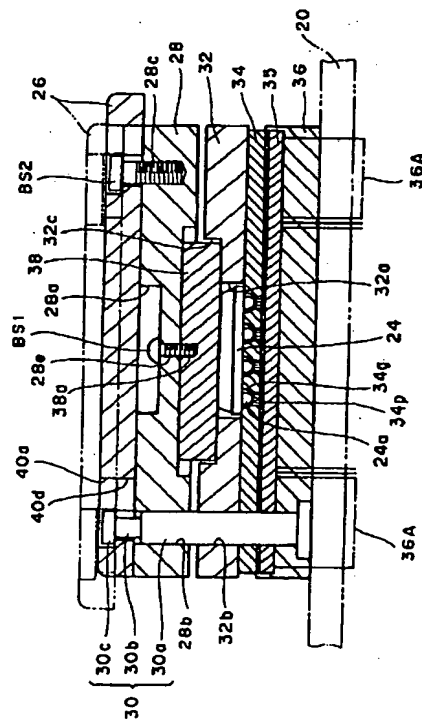
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 検査治具

(57) 【要約】

【課題】 装着された半導体素子の各端子の基板の端子に対する位置決めを容易に行うことができるとともに許容範囲の加圧力を半導体素子の各端子に均等に加えることができること。

【解決手段】 装着される半導体素子24の各電極24aごとに对应し電極24aに係合される凹部34gが選択導電基板34の端子部34aにおける導電部34pに設けられるものであって、押圧体38を有する押圧体支持部28が支持軸30により案内支持されるもて、押圧体支持部28の上面に配されるスライド部材26が半導体素子24の上面に向けて押圧されて押圧体38の下端面が凹部32cの底面部に当接された後、押圧体38の加圧状態が保持されるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部に電子回路を有する被検査物の端子に電氣的に接続される接点、および、入力信号が入力されるとともに出力信号が送出される入出力部を有する基板と、

前記基板の接点と前記被検査物の端子との間に配され、該基板の接点および該被検査物の端子に対応し該被検査物の端子に係合される被係合部が設けられる接続部を有し、該接続部を介して前記端子と前記接点とを選択的に導通状態とする選択導電基板と、
を具備して構成される検査治具。

【請求項 2】 前記選択導電基板上に配される前記被検査物の端子と前記接続部とを接触させるべく該被検査物における被押圧面部に当接する当接部を有する押圧部材と、

前記押圧部材の当接部が前記基板に配された被検査物の被押圧面部に対して略鉛直方向に沿って該被押圧面部に対して近接もしくは離隔可能に、前記押圧部材を支持する支持部材と、

前記押圧部材の当接部に対して対向配置され、該押圧部材の当接部が前記被検査物の被押圧面部に対して当接されるとき、該押圧部材の当接部における加圧力を制限する加圧力制限部とが、加えて備えられることを特徴とする請求項 1 記載の検査治具。

【請求項 3】 前記選択導電基板における接続部が、所定の圧力が作用されるとき選択的に導通状態とする複合導電材料により形成されることを特徴とする請求項 1 記載の検査治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内部に電子回路を有する被検査物における電子回路の非破壊試験に用いられる検査治具に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子機器などに実装される半導体集積回路は、実装される以前の段階で種々の試験が行われその潜在的欠陥が除去される。その試験は、熱的および機械的環境試験などに対応した電圧ストレス印加、高温動作、高温保存などにより非破壊的に実施される。その種々の試験のうちで初期動作不良集積回路の除去に有効とされる試験として、高温条件のもとで一定時間の動作試験を行うバーンイン (burn in) 試験が行われている。

【0003】 このバーンイン試験に用いられる検査治具 4 は、例えば、図 20 および図 21 に示されるように、フレーム 6 上に配され所定の試験電圧が供給されるとともに被検査物からの短絡等をあらわす異常検出信号を送出する入出力部 2A を有するプリント配線基板 2 と、プリント配線基板 2 上における所定の位置に配され被検査物としての半導体集積回路が収容される、例えば、表面

実装形の QFP (quad flat package) 型の半導体素子 12 が装着される収容部を有する被検査物収容部材 10 と、半導体素子 12 の上面に当接し所定の圧力で押圧する当接部 8a を有し、被検査物収容部材 10 の上部を覆うカバー部材 8 と、カバー部材 8 および被検査物収容部材 10 双方に係合しカバー部材 8 を被検査物収容部材 10 に固定するフック部材 16 とを含んで構成されている。

【0004】 カバー部材 8 の一端部は、被検査物収容部材 10 の一方の端縁部に設けられる支持軸 10a により回動可能に支持され被検査物収容部材 10 に連結されている。これにより、カバー部材 8 は、フック部材 16 が非係合状態とされるとき、被検査物収容部材 10 に対して開閉可能に支持されることとなる。

【0005】 また、カバー部材 8 の内面側部分における半導体素子 12 に対向する部分には、半導体素子 12 の外殻に当接し所定の圧力で下方に向けて押圧する当接部 8a が設けられている。

【0006】 被検査物収容部材 10 の内部に装着される略正方形の半導体素子 12 における各辺からそれぞれ四方に伸びる各端子は、プリント配線基板 2 の各接続端子 2a に当接されて位置決めされている。また、各接続端子 2a における半導体素子 12 の端子に接触する部分は円弧状に形成され弾性を有している。

【0007】 さらに、各接続端子 2a は、図示が省略されるプリント配線網を介して入出力部 2A に接続されている。これにより、カバー部材 8 が被検査物収容部材 10 の収容室を覆うとき、半導体素子 12 における各端子に所定の付勢力が作用されるもとで、半導体素子 12 の端子とプリント配線基板 2 における各接続端子 2a とが電氣的に導通状態とされることとなる。

【0008】 かかる構成のもとで、半導体素子 12 が被検査物収容部材 10 の内部に装着され、かつ、カバー部材 8 が閉状態とされてフック部材 16 が係合され半導体素子 12 の端子とプリント配線基板 2 における各接続端子 2a とが導通状態とされるとき、所定の試験電圧がプリント配線基板 2 の入出力部 2A に供給されて例えば、バーンイン試験が行われることとなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように半導体素子 12 における各端子に所定の付勢力が作用されてその各端子の先端とプリント配線基板 2 における各接続端子 2a とが接触される場合、半導体素子 12 の端子の高密度化に伴い、円弧状に形成され弾性を有している各接続端子 2a をプリント配線基板 2 に微少な相互間隔をもって設けることは容易ではなく、製造コストも嵩むこととなる。

【0010】 また、半導体素子 12 の端子のプリント配線基板 2 における各接続端子 2a に対する位置合わせが、半導体素子 12 の外殻部を位置決めすることにより

精度よく行われることにも半導体素子 1 2 の端子の高密度化に伴い限界がある。

【0011】さらに、カバー部材 8 の当接部 8 a における加圧力のばらつきにより許容値以上の加圧力が半導体素子 1 2 の端子とプリント配線基板 2 の各接続端子 2 a との接触面に作用せしめられる場合がある。

【0012】以上の問題点を考慮し、本発明は、内部に電子回路を有する被検査物における電子回路の非破壊試験に用いられる検査治具であって、装着された半導体素子の各端子の基板の端子に対する位置決めを容易に行うことができるとともに許容範囲の加圧力を半導体素子の各端子に均等に加えることができ、しかも、高密度の端子を有する半導体素子についても容易に試験を行うことができる検査治具を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するために、本発明に係る検査治具は、内部に電子回路を有する被検査物の端子に電気的に接続される接点、および、入力信号が入力されるとともに出力信号が送出される入出力部を有する基板と、基板の接点と被検査物の端子との間に配され、基板の接点および被検査物の端子に対応し被検査物の端子に係合される被係合部が設けられる接続部を有し、接続部を介して端子と接点とを選択的に導通状態とする選択導電基板とを備えて構成される。

【0014】また、選択導電基板上に配される被検査物の端子と接続部とを接触させるべく被検査物における被押圧面部に当接する当接部を有する押圧部材と、押圧部材の当接部が基板に配された被検査物の被押圧面部に対して略鉛直方向に沿って被押圧面部に対して近接もしくは離隔可能に、押圧部材を支持する支持部材と、押圧部材の当接部に対して対向配置され、押圧部材の当接部が被検査物の被押圧面部に対して当接されるとき、押圧部材の当接部における加圧力を制限する加圧力制限部とが、加えて備えられてもよい。

【0015】さらに、選択導電基板における接続部が、所定の圧力が作用されるとき選択的に導通状態とする複合導電材料により形成されるものであってもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】 図 2 は、本発明に係る検査治具の一例の構成を概略的に示す。

【0017】図 2 においては、所定の試験電圧が供給されるとともに被検査物からの短絡等をあらわす異常検出信号を送出する入出力部 2 0 A を有するプリント配線基板 2 0 と、プリント配線基板 2 0 上における所定の位置に縦横に複数個配され被検査物としての半導体素子が装着される収容室を有する被検査物収容部材 2 2 とを含んで構成されている。

【0018】被検査物としての半導体素子 2 4 は、図 1 に示されるように、例えば、表面実装形の CSP (Chip Size Package) とされる。半導体素

子 2 4 において後述する選択導電基板 3 4 に対向する面には、選択導電基板 3 4 の端子部に接続されるべきパンブ形の電極 2 4 a が全面にわたって複数個形成されている。

【0019】被検査物収容部材 2 2 は、図 1 に示されるように、プリント配線基板 2 0 上における所定の位置に配されプリント配線基板 2 0 の各端子部にそれぞれ接続される入出力端子部 3 6 A を有する基台 3 6 と、基台 3 6 の上部に形成される凹部 3 6 a の内部に配される基板部 3 5 における入出力端子部 3 6 A と半導体素子 2 4 の各電極 2 4 a とを選択的に導通状態とする選択導電基板 3 4 と、選択導電基板 3 4 の上面に載置され、半導体素子 2 4 を収容する収容部 3 2 a を有する中間部材 3 2 と、中間部材 3 2 の上方に対向して配され半導体素子 2 4 の各電極 2 4 a を選択導電基板 3 4 の端子部に対して押圧させる押圧体 3 8 を有し選択的に中間部材 3 2 に対し近接もしくは離隔する状態をとる押圧体支持部 2 8 と、押圧体支持部 2 8 における押圧体 3 8 に半導体素子 2 4 に対して加圧する状態もしくは半導体素子 2 4 に対して離隔しその加圧力を解放する状態をとらせるスライド部材 2 6 とを含んで構成されている。

【0020】基台 3 6 において例えば、リン青銅、ベリリウム銅、コバール (商品名: Kovar: ウェスチングハウス社製)、あるいは、これらの金属に金などのメッキ処理を施したもので作られる入出力端子部 3 6 A の一端は、例えば、図 4 に示されるように、基台 3 6 の凹部 3 6 a 内に設けられる基板部 3 5 の表面部に到達されている。入出力端子部 3 6 A は凹部 3 6 a の全内周縁部を取り囲むように設けられている。その入出力端子部 3 6 A の各端子は、所定の相互間隔、例えば、約 1.27 mm 間隔で縦横に複数本配列されて設けられている。

【0021】また、基板部 3 5 における中央部には、選択導電基板 3 4 の端子部 3 4 a に接触される電極群 3 5 B が選択導電基板 3 4 の端子部 3 4 a に対応して設けられている。電極群 3 5 B における各電極は、図示が省略される導体を通じて各入出力端子部 3 6 A に接続されている。これにより、入出力端子部 3 6 A からの信号が電極群 3 5 B を通じて選択導電基板 3 4 の端子部 3 4 a に供給され、また、選択導電基板 3 4 の端子部 3 4 a からの信号が電極群 3 5 B を通じて入出力端子部 3 6 A に送出されることとなる。

【0022】基板部 3 5 における 4 隅には、それぞれ、中間部材 3 2 の位置を規制するとともに押圧体支持部 2 8 の移動の案内を行う支持軸 3 0 が設けられている。円柱状の支持軸 3 0 は、図 1 に示されるように、基台 3 6 に固定される案内部 3 0 a と、スライド部材 2 6 に選択的に係合される被係合部 3 0 c と、案内部 3 0 a と被係合部 3 0 c とを連結する連結部 3 0 b とから構成されている。連結部 3 0 b の直径は、案内部 3 0 a および被係合部 3 0 c の直径に比して小なるものとされる。

【0023】選択導電基板34の上面部に載置される中間部材32には、図1に示されるように、半導体素子24が収容される略正方形の収容部32aがその中央部分に設けられている。収容部32aは、その周縁部と半導体素子24の外周面との間に所定の隙間をもって半導体素子24が配されるように形成されている。また、中間部材32における4隅には、支持軸30の案内部30aが嵌合される透孔32bが選択導電基板34の透孔34bに対応して設けられている。これにより、中間部材32の選択導電基板34に対する位置決めが行われることとなる。

【0024】さらに、収容部32aの周縁部には、押圧体38の先端が当接される底面部を有する凹部32cが加圧力制限部として形成されている。

【0025】凹部32cの深さは、例えば、図5に示されるように、半導体素子24が収容部32a内に装着されるとき、凹部32cから突出した半導体素子24の上面部の位置と凹部32cの底面部の位置との段差、即ち、押込量Hpが選択導電基板34の端子部34aの厚さに対して10~60%、望ましくは10~30%の範囲となるように設定されている。

【0026】押込量Hpがこのような範囲に設定されるのは、図18に示されるような、選択導電基板34の端子部34aを形成する異方性導電ゴムの抵抗値Rの特性に基づくものである。図18においては、縦軸に抵抗値Rをとり、横軸にひずみ ϵ をとり、異方性導電ゴムの抵抗値Rのひずみ ϵ に対する変化を示すものである。

【0027】異方性導電ゴムが所定の圧力で圧縮される場合、抵抗値Rは、ひずみ ϵ が値a、例えば、10%に到達するまで急峻に値Raまで減少し、また、抵抗値Rはひずみ ϵ がさらに値aから値b、例えば、60%まで増大するとき、値Raよりも大なる値Rbをとり、さらに、抵抗値Rはひずみ ϵ が値bを超えるとき、値Rbよりもさらに増大する傾向がある。

【0028】従って、端子部34aの異方性導電ゴムの抵抗値Rが比較的安定した値となるように押込量Hpが選択導電基板34の端子部34aの厚さに対して10~60%の範囲に設定されるのである。

【0029】また、押込量Hpがこのような範囲に設定されることにより、異方性導電ゴムを比較的大に変形させることがなく所定の耐久性が確保されることとなる。

【0030】押圧体支持部28は、図1に示されるように、互いに平行な上面部および下面部を有している。押圧体支持部28の下面部における中間部材32の収容部32aに対向する位置には、押圧体38の上端が固定される窪み28dが設けられている。また、押圧体支持部28の上部には、所定の深さを有する凹部28aが形成されている。凹部28aの底部には、押圧体38の上端を窪み28d内に固定するためのビスBS1が挿入される透孔28eが設けられている。押圧体38は、ビスB

S1の先端がはめ合わされる雌ねじ部38aを有している。これにより、押圧体38の上端はビスBS1により押圧体支持部28に固定されることとなる。押圧体38は、弾性材料、例えば、ゴム材料で作られている。

【0031】押圧体支持部28における4隅には、それぞれ、支持軸30が摺動可能に嵌合される透孔28bが設けられている。また、相対向する透孔28b間には、それぞれ、図1および図3に示されるように、ビスBS2の先端がはめ合わされる雌ねじ部28cが相対向して設けられている。

【0032】押圧体支持部28の上面部には、スライド部材26が図1および図3において左右方向に沿って所定の距離内において摺動可能に設けられている。

【0033】スライド部材26は、例えば、耐熱性プラスチック材料であるPES（ポリエチレンスルホン）樹脂、PEI（ポリエチレンイミド）樹脂、PPS樹脂などで平板状に作られている。スライド部材26には、図3において左右方向に伸びる長孔26dが押圧体支持部28における各雌ねじ部28cに対応する位置に、それぞれ、設けられている。各長孔26dの周縁部には、ビスBS2の頭部が摺動可能に係合される段部26eが形成されている。また、スライド部材26には、各支持軸30に係合部30cに対応して係合孔40がそれぞれ長孔26dに略平行に4個設けられている。

【0034】係合孔40は、図3に示されるように、支持軸30に係合部30cが収容される長孔部40aと、支持軸30の連結部30bが挿入される切欠部40bを有し支持軸30に係合部30cを保持する係止片部40cとから構成されている。

【0035】係止片部40cの一端部側には、図1に示されるように、支持軸30に係合部30cが貫通される透孔40dが設けられている。係止片部40cは、透孔40dの周縁部に連なって形成されている。

【0036】各係止片部40cは、支持軸30の連結部30bがその切欠部40bに係合されるとき、図1および図3に実線で示されるように、スライド部材26の移動方向を左右方向に沿うように規制するとともに押圧体38の弾性力に基づく付勢力によって押圧体支持部28を中間部材32および基台36に対して固定することとなる。その際、半導体素子24の各電極24aは押圧体38により下方に向けて加圧されることとなる。

【0037】また、スライド部材26が図3に二点鎖線で示されるように、移動されて支持軸30の連結部30bがその切欠部40bに対して非係合状態とされ透孔40dに配されるとき、スライド部材26および押圧体支持部28は、押圧体38の復元力に基づく付勢力によって図1に二点鎖線で示される位置まで上昇せしめられる。これにより、スライド部材26および押圧体支持部28は、中間部材32および基台36に対して隔離し、解放状態となる。

【0038】樹脂材料で薄板状に作られた選択導電基板34における略中央部には、図4に示されるように、押圧されることにより選択的に導通状態とする端子部34aが半導体素子24の電極、および、基板部35の電極群35Bに対応して配されている。選択導電基板34における4隅には、それぞれ、図4に示されるように、支持軸30の案内部30aが嵌合される透孔34bが設けられている。

【0039】このように選択導電基板34が支持軸30により位置規制されることにより、選択導電基板34における端子部34aの基板部35の電極群35Bに対する位置決めが適切に行われることとなる。

【0040】なお、選択導電基板34は、上述の例においては基台36ごとに1個設けられているが、かかる例に限られることなく、各基台36が互いに連結されるも

とで、複数の基台36に跨って1個設けられるように構成されてもよい。

【0041】選択導電基板34の端子部34aは、複合導電材料、例えば、シリコンゴムと金属粒子からなるもので作られ設けられている。複合導電材料としては、異方性導電ゴムが用いられる。異方性導電ゴムは、その厚み方向に導電性を有し平面に沿った方向には導電性を有しない材料である。また、異方性導電ゴムには、導電部が絶縁性を有するゴムの中に分散している分散タイプと、導電部が部分的に複数個偏在している偏在タイプがあり、いずれのタイプが用いられても良い。端子部34aがこのような異方性導電ゴムで作られることにより図1に示されるように、半導体素子24の各電極24aと端子部34aとが面接触により接続されるので接触不良が回避されるとともに半導体素子24の電極24aとの接触による損傷が回避されることとなる。

【0042】また、複数の導電部34pを含んでなる端子部34aの各導電部34pにおける半導体素子24の電極24aに対向する端面には、図7および図8に拡大されて示されるように、被係合部としての略半球状の凹部34gが各電極24aごとに個別に設けられている。凹部34gの曲率半径は、例えば、電極24aの曲率半径よりも大とされる。また、凹部34gにおいて対応する電極24aがはまり合う部分の有効深さは、電極24aの高さHdに対して5~150%とされ、望ましくは40~80%とされる。なお、凹部34gにおける有効深さが電極24aの高さHdに対して100~150%の場合においては、加圧力が導電部34pの周囲部分に分散されるので導電部34pに対する応力集中に起因する損傷が回避されるという利点がある。

【0043】半導体素子24が選択導電基板34上に載置され図5に示されるように、押圧体38により加圧されていない状態である場合、図7に示されるように、半導体素子24の電極24aの先端と凹部34gの底面部とが当接される。その際、選択導電基板34の上面部と

半導体素子24における選択導電基板34の上面对向する下面部との間に隙間が形成される。

【0044】また、半導体素子24が選択導電基板34上に載置され図6に示されるように、押圧体38により加圧されている状態である場合、半導体素子24の電極24aの先端と凹部34gの底面部とが当接されるも

とで導電部34pが圧縮されることとなる。これにより、図8に示されるように、導電部34pが基板部35の接点35aに対して導通状態とされるとともに半導体素子24の電極24aの先端と凹部34gの底面部との接触面積が増大し単位面積あたりの面圧が低減されることによりひずみが規制されることとなる。

【0045】かかる構成のもとで、半導体素子24の試験を行うにあたっては、まず、スライド部材26および押圧体支持部28が、図5に示されるように、中間部材32および基台36に対して離隔した状態において、半導体素子24が、中間部材32の收容部32aに配され選択導電基板34上に装着される。その際、半導体素子24の各電極24aは、選択導電基板34の端子部34aにおいて対応する各導電部34aの凹部34gに係合される。これにより、半導体素子24の選択導電基板34の端子部34aに対する位置決めが精度よく行われかつ、各導電部34aと各電極24aとは確実に接触することとなる。従って、半導体素子24の外殻部の成形誤差に左右されることなく、半導体素子24の選択導電基板34の端子部34aに対する位置決めが容易に行われることとなる。

【0046】次に、押圧体支持部28の押圧体38が半導体素子24の上方に対向配置されるも

とで、各支持軸30により押圧体支持部28が案内されるとともに下方に向けて移動されることにより押圧体支持部28の押圧体38の先端が半導体素子24の上面に当接されて、押圧体支持部28が中間部材32に対向配置されることとなる。

【0047】続いて、スライド部材26が支持軸30により案内されるとともに、さらに下方に向けて押圧され、かつ、スライド部材26が押圧体支持部28の上面部において、図1に二点鎖線で示される位置から実線で示される位置まで摺動される。

【0048】これにより、スライド部材26の各係止片部40cが図6に示されるように、各支持軸30の連結部30bに係合される。スライド部材26は、押圧体38の弾性力に応じた支持軸30の係合部30c相互の摩擦力によって押圧体支持部28上に保持されることとなる。

【0049】その際、押圧体38の下端面が凹部32cの底面部に当接されるので半導体素子24の電極24aが所定の押込量Hp以上に押し込まれることなく、その結果、半導体素子24の電極24aが所定の適正な許容圧力で選択導電基板34の各端子部34aに対して加圧

される状態が維持されることとなる。

【0050】また、半導体素子24が中間部材32の收容部32aに装着されてから半導体素子24の電極24aが選択導電基板34の各端子部34aに対して加圧されるまでの一連の工程において、押圧体支持部28が各支持軸30により案内され半導体素子24の電極24aに対して略鉛直方向に沿って均等に押圧され、かつ、スライド部材26が押圧体支持部28の上面部に摺接されることによりスライド部材26の各係止片部40cが各支持軸30の係合部30cに係合される。これにより、半導体素子24の各電極24aと選択導電基板34の端子部34aとの間には、不所望なせん断力が作用しないこととなる。その結果、選択導電基板34の各端子部34aおよび半導体素子24の電極24aが損傷することが回避されることとなる。また、異方性導電ゴムで作られた端子部34bを有する選択導電基板34が用いられることにより高密度の端子を有する半導体素子についても容易に試験を行うことができることとなる。

【0051】また、半導体素子24の上面に均等に圧力が作用されることとなるので半導体素子24の電極24aを介して選択導電基板34の端子部34bに加わる押圧力が、均等に付与され、その結果、電極24aおよび端子部34bと基板35の入出力端子部36Aとの間が導通状態とされることとなる。

【0052】そして、所定の雰囲気中において、プリント配線基板20の入出力部20Aを介して試験電圧が供給されて試験が行われる。また、入出力部20Aから得られる出力信号に基づいて図示が省略される診断装置により半導体素子24の潜在的欠陥が判断されることとなる。

【0053】図9は、上述の選択導電基板34を成形する成形装置の一例の要部を概略的に示す。

【0054】図9において、成形装置は下型60が固定される型支持台50と、下型60に対して対向配置される上型62が固定される型支持台52とを含んで構成されている。型支持台52は図示が省略される昇降機構により型支持台50に対して近接もしくは離隔可能に支持されている。

【0055】上型62は例えば磁性材料で作られ、その両端部に後述する位置決めピンが嵌合される位置決め用の一対の孔62aを有している。また、上型62における下型60に対向する面であって、その孔62a相互間には、得られる選択導電基板34の導電部34pの相互間隔に対応する所定の間隔をもって磁極62bが複数配列されている。磁極62b相互間、および、両端部には、非磁性材料で絶縁部62cが設けられている。各磁極62には、各磁極62に磁場を形成するための誘導電力を供給するコイル部56が接続されている。

【0056】下型60は、上型62と同様に磁性材料で作られその両端部に位置決め用の位置決めピン58Aが

嵌合される透孔60bをそれぞれ有している。位置決めピン58Aは型支持台50に固着されている。下型60において位置決めピン58A相互間には、上型62の各磁極62bごとに対向して磁極ピン60aが配列されている。磁極ピン60aにおける磁極62bに対向する端部は、半球状に形成され下型60の上面から所定の寸法をもって突出している。各磁極ピン60aには、磁極ピン60aに磁場を形成するための誘導電力を供給するコイル部54が接続されている。

【0057】かかる構成のもとで、選択導電基板34を得るにあたっては、先ず、図10に示されるように、上型62および下型60が互いに離隔した状態において、例えば、シリコン樹脂に導電性粒子が混成されたペースト64が下型60における磁極ピン60aの先端が突出する部分に適量塗布される。

【0058】次に、図11に示されるように、型支持台52が上型62を伴って下降されて位置決めピン58Aが上型62の孔62aにそれぞれ嵌合され、かつ、所定の圧縮力がペースト64に作用されるもとで、コイル部56および54からの誘導電力が磁極ピン60aおよび磁極62bに供給される。これにより、ペースト64は、加熱硬化される。また、ペースト64中の導電性粒子が各磁極ピン60aと各磁極62bとにより形成される磁場により各導電部を形成することとなる。

【0059】そして、ペースト64が、加熱硬化された後、型支持台52が上型62を伴って上昇される。これにより、図12に示されるような半球状の断面形状を有する凹部34gが形成される導電部34pを有する偏在型の選択導電基板34が得られる。

【0060】なお、半球状の凹部34gが形成される導電部34pを有する選択導電基板34を得るにあたっては、上述の図9に示されるような下型60に限られることなく、図13に示されるような下型66であってもよい。

【0061】図13において、磁性材料で作られた下型66は、その両端部に位置決めピン58Aがそれぞれ嵌合される透孔66bを有している。また、下型66の上型62に対向する面における透孔66b相互間には、形成される各導電部に対応した所定の間隔をもって磁性材料で作られたボール66aが複数配されている。また、ボール66aの下部は、所定の膜圧を有する被覆層66cで覆われている。被覆層66cは、例えば、クロムもしくはニッケルなどの金属メッキ、あるいは、樹脂により形成されている。被覆層66cの厚さは、例えば、ボール66aの上部が凹部34gの深さに対応して突出するように例えば、ボール66aの半径に相当する寸法を有している。

【0062】さらに、導電部34pの凹部34gの断面形状は、半球状に限られることなく、円錐状もしくは円柱状であってもよい。

【0063】円錐状の断面形状を有する凹部が形成される導電部34pを有する選択導電基板を得るにあたっては、例えば、図14に示される下型68および上述の上型62が用いられる。

【0064】磁性材料で作られた下型68は、その両端部に位置決めピン58Aがそれぞれ嵌合される透孔68bを有している。下型66の上型62に対向する面における透孔68b相互間には、先端が円錐状の磁極ピン68aが、形成される各導電部に対応した所定の間隔をもって配列されている。磁性材料で作られた磁極ピン68aの先端は、凹部34gの深さに対応して下型66の上型62に対向する面から突出している。

【0065】円柱状の断面形状を有する凹部が形成される導電部を有する選択導電基板を得るにあたっては、例えば、図15に示される下型70および上述の上型62が用いられる。磁性材料で作られた下型70は、その両端部に位置決めピン58Aがそれぞれ嵌合される透孔70bを有している。下型70の上型62に対向する面における透孔70b相互間には、先端が円柱状の磁極ピン70aが、形成される各導電部に対応した所定の間隔をもって配列されている。磁性材料で作られた磁極ピン70aの先端は、凹部34gの深さに対応して下型70の上型62に対向する面から突出している。

【0066】図9、図14、および、図15に示される下型においては、それぞれ、磁極ピンの先端により選択導電基板における各導電部の凹部が形成されるように構成されているが、必ずしもこのようにされる必要はなく、例えば、図16の(A)～(D)に示されるように、下型72における上型62に対向する面に磁極72aを形成し、その磁極72aにより選択導電基板における各導電部の凹部が形成されるように構成されてもよい。

【0067】選択導電基板の各導電部において円柱状の凹部34gを得るに当たり、磁性材料で作られた下型72の一方の面に円柱状の磁極72aを形成するにあたっては、まず、図16の(A)に示されるように、両端部にそれぞれ位置決めピン58Aが嵌合される透孔74bが設けられる下型素材74における上型62に対向する面に、レジスト層74aが形成される。レジスト層74aの厚さは、凹部34gの深さに応じた寸法とされる。

【0068】次に、図16の(B)に示されるように、レジスト層74aに対して形成される導電部の相互間隔に応じた所定のマスキング処理が施された後、所定の期間、レジスト層74aに対して所定の露光量をもって露光を行った後現像処理を行う。これにより、現像処理により未露光部分が溶解されたレジスト層76が下型72の一方の面に形成されることとなる。

【0069】続いて、レジスト層76の表面に対してメッキ処理、例えば、ニッケルメッキ処理が所定の膜圧をもって施される。これにより、図16の(C)に示され

るように、ニッケルメッキ処理が施されたレジスト層76'が形成される。

【0070】そして、図16の(D)に示されるように、レジスト層76'に対して剥離剤により剥離処理が行われ、一方の表面に円柱状の磁極としての磁極部72aが形成される下型72が得られることとなる。

【0071】図16の(A)～(D)に示されるようなレジスト層による一連の工程により断面形状が半球状の凹部34gを形成するにあたっては、図17の(A)に示されるように、両端部にそれぞれ位置決めピン58Aが嵌合される透孔78bが設けられる下型素材78における上型62に対向する面に、レジスト層80が形成されるもとで行われる。

【0072】このようなレジスト層80が形成される下型78に対して上述と同様な露光および現像処理が行われた後、上述のような剥離処理が行われることなく、現像処理されたレジスト層82における溶解された部分に対してレジスト層82の厚さ以上の膜圧のメッキ処理が施される。これにより、図17の(B)に示されるように、磁極部としてのメッキ層82aが等方的に成長し、レジスト層82の表面にマッシュルーム状に形成される。メッキ層82aのレジスト層82の表面からの高さは、上述の溶解された部分の直径に応じて決定される。

【0073】図19は、本発明に係る検査治具の他の一例を示す。

【0074】図19に示される例においては、図1に示される例では、押圧体38が弾性部材により作られているが、その代わりに、押圧体50が耐熱性プラスチック材料であるPES(ポリエチレンスルホン)樹脂、PEI(ポリエチレンイミド)樹脂、PPS樹脂あるいは、アルミニウム合金材料で作られ、かつ、押圧体50を所定の圧力で下方に向けて付勢する板ばね52が押圧体支持部28の凹部28a内に設けられている。なお、図19においては、図1に示される例において同一の構成要素とされるものについては、同一の符号を付して示し、その重複説明を省略する。

【0075】かかる構成のもとで、半導体素子24の試験を行うにあたっては、まず、スライド部材26および押圧体支持部28が中間部材32および基台36に対して離隔した状態において、半導体素子24は、図19に示されるように、その電極24aが選択導電部材34の導電部34pにおける凹部34gに嵌合されることにより位置決めされて選択導電基板34上に装着される。

【0076】次に、押圧体支持部28の押圧体50が半導体素子24の上方に対向配置されるもとで、各支持軸30により押圧体支持部28が案内されるとともに下方に向けて移動されることにより押圧体支持部28の押圧体50の先端が半導体素子24の上面に当接されて、押圧体支持部28が図19に二点鎖線で示されるように、中間部材32に対向配置されることとなる。

【0077】続いて、スライド部材26が支持軸30により案内されるもとで、板ばね52の付勢力に抗してさらに下方に向けて押圧され、かつ、スライド部材26が図19に二点鎖線で示される位置から実線で示される位置まで摺動される。

【0078】これにより、スライド部材26の各係止片部40cが各支持軸30の連結部30bに係合される。スライド部材26は、板ばね52の弾性力に応じた支持軸30の係合部30c相互間の摩擦力によって押圧体支持部28上に保持されることとなる。

【0079】その際、押圧体50の下端面が凹部32cの底面部に当接されるので半導体素子24の電極が所定の押込量Hp以上に押し込まれることなく、半導体素子24の電極24aが板ばね52の撓み量に応じた所定の圧力で選択導電基板34の各端子部34aに対して押圧される状態が維持されることとなる。

【0080】従って、上述の例と同様な作用効果が得られることとなる。また、図19においては、押圧体50が比較的耐久性のある材料で作られ、かつ、板ばね52による付勢力により半導体素子24を押圧するように構成されているので検査治具の耐久性が向上することとなる。

【0081】なお、上述の例においては、スライド部材26は、図1もしくは図19に示されるように、左右方向に沿った往復動により支持軸30の係合部30cに対して選択的に係合状態もしくは非係合状態がとられるように構成されているが、必ずしもこのように構成される必要はなく、例えば、支持軸30の係合部30cに対応する円弧状の長孔がスライド部材26に設けられるもとで、スライド部材26が順方向もしくは逆方向の回転せしめられることにより支持軸30の係合部30cに対して選択的に係合状態もしくは非係合状態がとられるように構成されてもよい。

【0082】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る検査治具によれば、選択導電基板が基板の接点と被検査物の端子との間に配され、基板の接点および被検査物の端子に対応し被検査物の端子に係合される被係合部が設けられる接続部を有し、接続部を介して端子と接点とを選択的に導通状態とするので装着された半導体素子の各端子の基板の端子に対する位置決めを容易に行うことができるとともに高密度の端子を有する半導体素子についても容易に試験を行うことができる。

【0083】また、加えて、押圧部材および支持部材と、押圧部材の当接部に対して対向配置され、押圧部材の当接部が被検査物の被押圧面部に対して当接されるとき、押圧部材の当接部における加圧力を制限する加圧力制限部とが備えられる場合にあっては、許容範囲の加圧力を半導体素子の各端子に均等に加えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る検査治具の一例の要部を示す断面図である。

【図2】本発明に係る検査治具の一例の概略構成図である。

【図3】本発明に係る検査治具の一例の要部を示す平面図である。

【図4】図3に示される例における要部を示す平面図である。

【図5】本発明に係る検査治具の一例の動作説明に供される図である。

【図6】本発明に係る検査治具の一例の動作説明に供される図である。

【図7】本発明に係る検査治具の一例の動作説明に供される図である。

【図8】本発明に係る検査治具の一例の動作説明に供される図である。

【図9】本発明に係る検査治具の一例に用いられる選択導電基板を成形する成形装置の概略構成図である。

【図10】図9に示される成形装置の動作説明に供される図である。

【図11】図9に示される成形装置の動作説明に供される図である。

【図12】図9に示される成形装置により得られた選択導電基板を示す断面図である。

【図13】図9に示される成形装置に用いられる下型を示す断面図である。

【図14】図9に示される成形装置に用いられる下型を示す断面図である。

【図15】図9に示される成形装置に用いられる下型を示す断面図である。

【図16】(A)、(B)、(C)、および、(D)は、図9に示される成形装置に用いられる下型を形成する各工程の説明に供される断面図である。

【図17】(A)および(B)は、図9に示される成形装置に用いられる下型を形成する各工程の説明に供される断面図である。

【図18】図1に示される例における動作説明に供される図である。

【図19】本発明に係る検査治具の他の一例の要部を示す断面図である。

【図20】従来の検査治具の概略構成を示す概略構成図である。

【図21】図20に示される例における要部を示す部分断面図である。

【符号の説明】

20 プリント配線基板

24 半導体素子

24a 電極

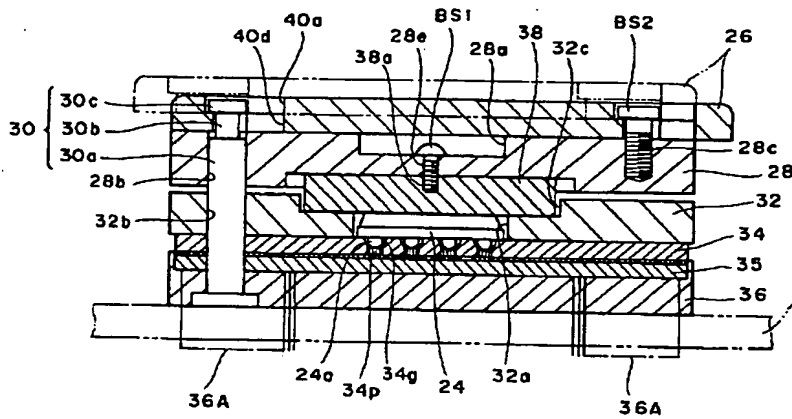
26 スライド部材

28 押圧体支持部

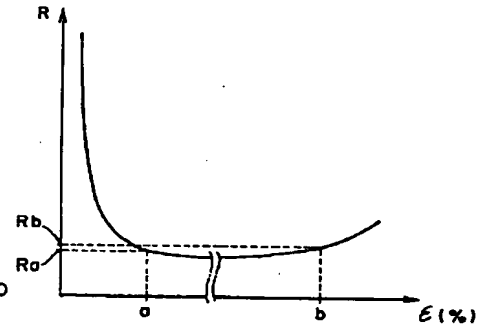
30 支持軸
32 中間部材
32c 凹部
34 選択導電基板
34g 凹部

34p 導電部
35 基板部
36A 入出力端子部
38、50 押圧体
52 板ばね

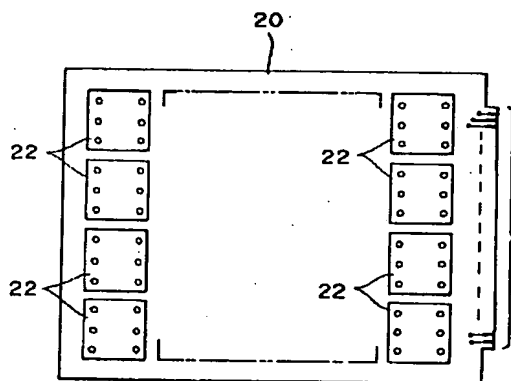
【図1】



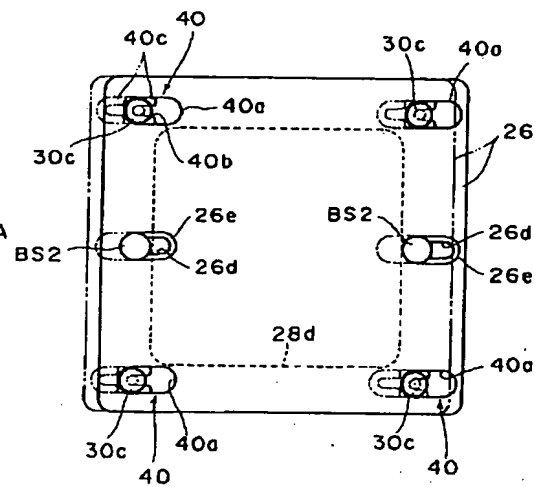
【図18】



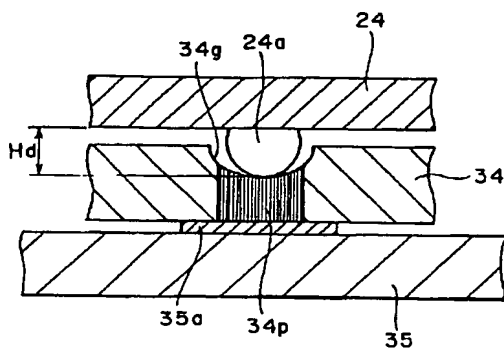
【図2】



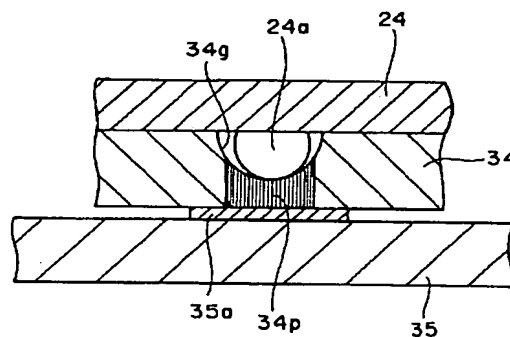
【図3】



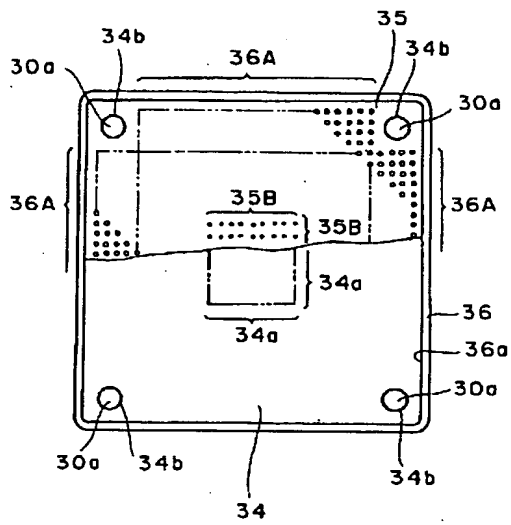
【図7】



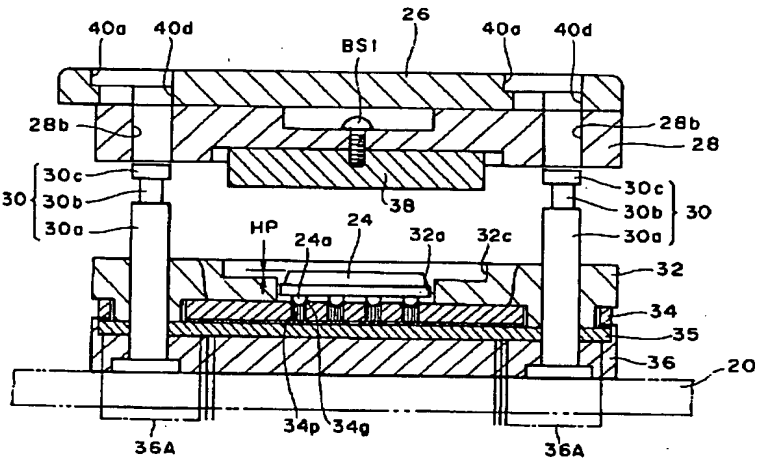
【図8】



【図 4】

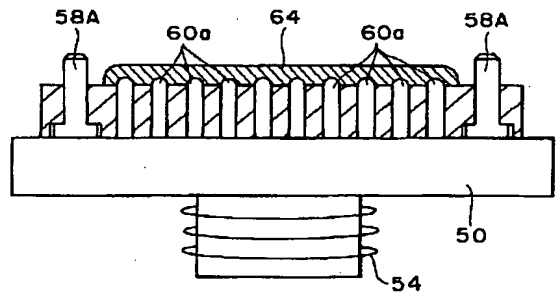
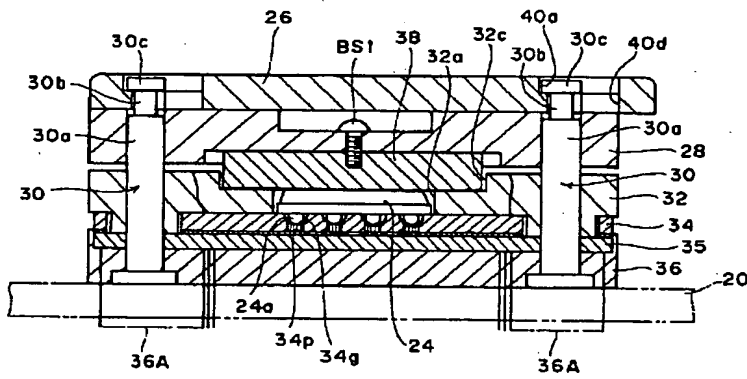


【図 5】

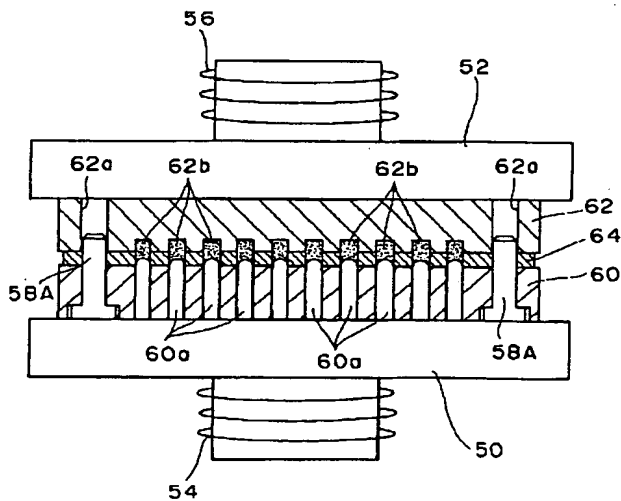


【図 10】

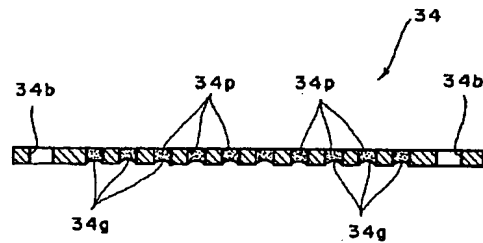
【図 6】



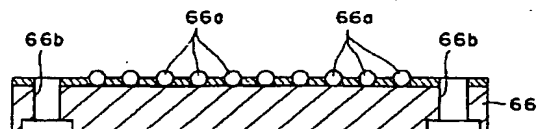
【図 11】



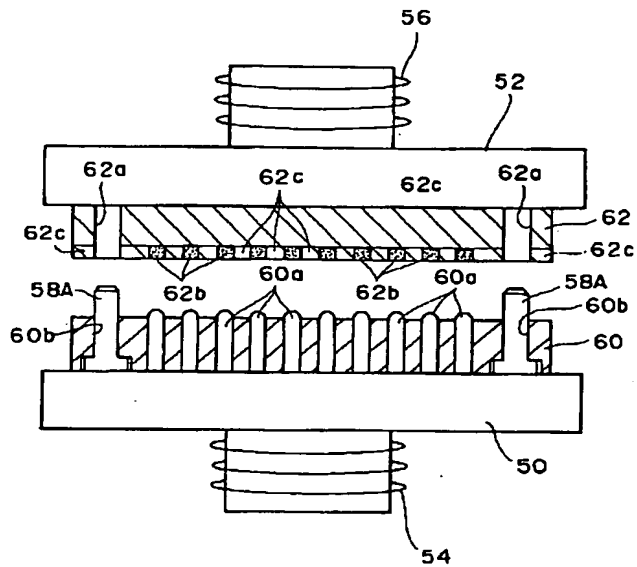
【図 12】



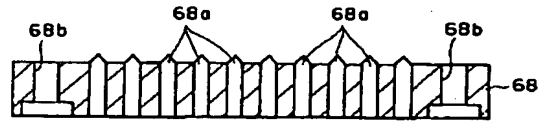
【図 13】



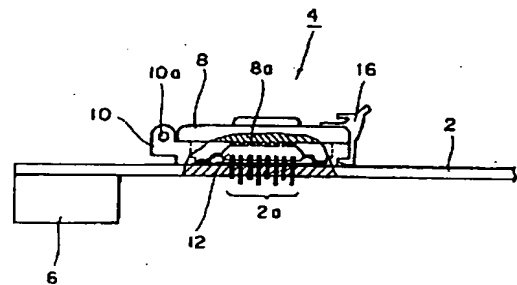
【図 9】



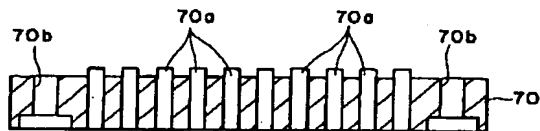
【図 14】



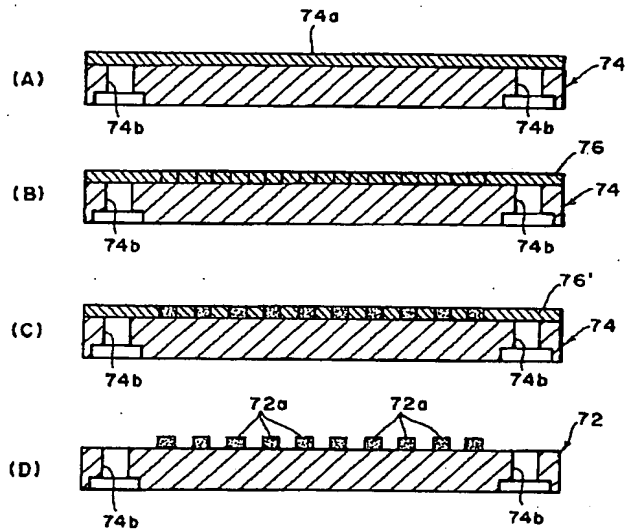
【図 21】



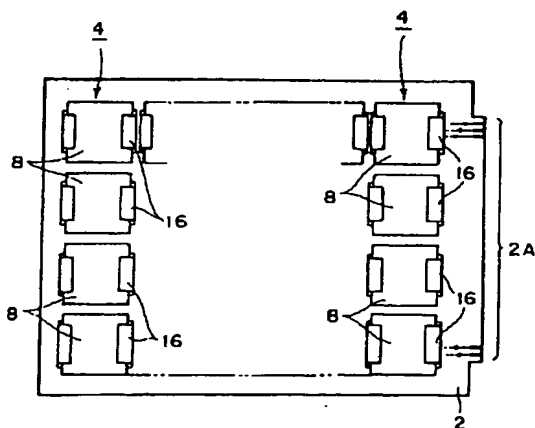
【図 15】



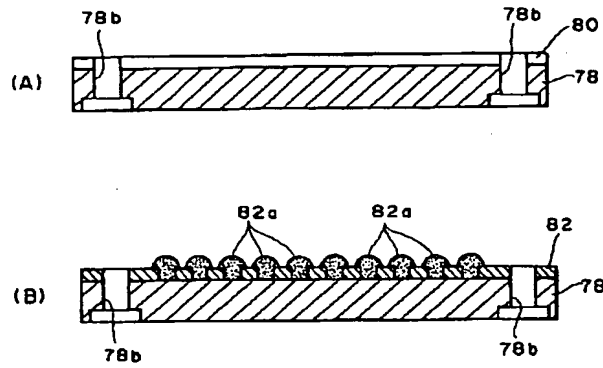
【図 16】



【図 20】



【図 17】



【図 19】

